تلخيص المفتاح

جمشيد الكاشاني

تلخيص المفتاح فى علم الحساب، تأليف
جمشيد بن مسعود ،الكاشانى - ٨٣٢هـ.
كتبه عبد الرحمن بن حسن العجيمى ١٢٧٧هـ.
٢٩ ق ١٣ س ٢٤٫٥×١٧سم
نسخه جيده ،خطها نسخ واضح

الاعلام ٢ : ١٣٢ معجم المؤلفين ٣ : ١٥٨
١-الحساب. ا-المؤلف. ب-الناسخ.
ج-تاريخ النسخ.

عدد اوراقه ثلاثين
٣٠

هذا تلخيص المفتاح في علم
الحساب للامام العالم العلامة
الشيخ جمشيد بن مسعود بن
محمود الطبيب
نفعنا الله به
برحمته
امين

في حوزة عبد الرحمن حسن
العجاجي

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الواحد الاحد الفرد القديم الصمد الذي
لا اله غيره محدود ونعماؤه غير محصورة ولا
معدودة والصلاة والسلام على محمد خير البرية وعلى اله
واصحابه النخبة الزكيه اما بعد
فأن احوج خلق الله تعالى الى غفرانه جمشيد بن
مسعود بن محمود الطبيب الكاشاني الملقب بغياث
احسن الله احواله يقول لما فرغت من تحرير

كتابي

كتابي المسمى بمفتاح الحساب فانتخبت منه هذا
المختصر فيما لا بد للمبتدين وسميته تلخيص المفتاح
وجعلته مشتملا على ثلاثين فصلا مستعينا
بالله وحده العزيز الفصل الاول في صور
الأعداد ومراتبها اعلم ان حكما الهند اذا ارادوا ان
يخففوا كتابة الأعداد وضعوا لى التسعة على هذه
الصورة ٩٨٧٦٥٤٣٢١ وسموا الموضع الذى هو
اول مواضع الأرقام المتواليه من اليمين الى اليسار
في الصف مرتبة الأحاد والموضع الذي عن يساره
مرتبة العشراة والذي عن يسارها مرتبة المائت
ثم بعد ذلك سموا ثلاثه مواضع بعد الثلاثه الأول
احاد الألوف وعشرات الألوف ومات الالوف ثم بعد
ذلك تسمى احاد الوف الألوف وعشرات الوف الألوف

ومأت الوف الألوف وهكذا تتزايد لفظ الالوف بتزايد الأ
دوار اعني المواضع الثلاثة الاثنية عقيب الأخرى بالغا ما
بلغ **فاعلم** ان كل صورة من صور الواحد التسعة اذا وقعت
في اول المراتب كانت علامة احد الأعداد من الواحد
الى التسعة المذكورة وان وقعت في المرتبة الثانية
كانت احد العقود التسعة للعشرات التي هي من العشرة
الى التسعين وان وقعت في ثالثة المراتب كانت علامة
احد الأعداد التسعة للمأت وعلى هذا القياس وكل مرتبة
لا يكون هنالك عدد بحيث ان يوضع فيها صفر
على صورة حلقة دائرة صغيرة لئلا يقع خلل
في المراتب فصورة العشرة هكذا ١٠ وصورة احد عشر
هكذا ١١ واثني عشر هكذا ١٢ وصورة المائة هكذا ١٠٠ و
صورة اربعة الاف وتسعة وخمسين هكذا ٤٠٥٩



الفصل الثاني في التضعيف

وهو طلب مثلي العدد والعمل
فيه ان تكتب ارقام العدد الذي تريد ان تضعفه في
سطر وتبدا من جانب اليمين وتضعف ما في كل مرتبة
بصورته اي على تقدير وقوعه في مرتبة الاحاد وتضع
الحاصل تحته محاذيا له ان كان الحاصل اقل من العشرة
والا تضع ما زاد على العشرة وتزيد على للعشرة واحدا
على حاصل تضعيف ما في المرتبة التي عن يساره بأن يحفظ
للعشرة واحدا في الذهن حتى اذا ضعفا ما في يساره يزيد
الواحد على الحاصل ان كان الحاصل عشرة بلا زيادة ونقصا ن
فيضع صفرا تحت تلك المرتبة وتحفظ للعشرة واحدا
في الذهن للدفع **مثاله** اردنا ان تضعف هذا العدد
٦٥٢٠٧٨
١٣٠٤١٥٦ بدانا بالثمانية وضعفناها فصارة ستة
عشر وضعنا الستة تحت الثمانية وحفظنا للعشرة واحدا



في الذهن للرفع ثم ضعفنا السبعة فصارت اربعة عشر زدنا
عليها الواحد المحفوظ في الذهن فصارت خمسة عشر وضعنا
الخمسة تحت السبعة ووضعنا للعشرة واحدا تحت الصفر
الموضوع في يسارها ثم ضعفنا الاثنين فصارت اربعة وضعنا
تحت الاثنين ثم ضعفنا الخمسة فصارت عشرة وضعنا
صفرا تحت الخمسة وحفظنا للعشرة واحدا في الذهن
للرفع ثم ضعفنا الستة فصارت اثني عشر زدنا عليها الوا
المحفوظ فصارت ثلاثة عشر وضعنا الثلاثة تحت الستة
ووضعنا واحدا على يسارها للعشرة فما حصل تحت العدد
فهو المطلوب **الفصل الثالث في التنصيف** وهو تحصيل
نصف العدد **والعمل فيه** ان تضع ارقام العدد الذي
تريد ان تنصفه في سطر وتبدء من الجانب الايسر
وتنصف ما في كل مرتبة بصورته فان كان ذلك العدد

زوجا

زوجا فتضع نصفه تحته وان كان فردا فتضع الصحيح
من نصفه تحته وتحفظ الكسر النصف الذي مع الصحيح
خمسة في الذهن حتى اذا انتصف ما في المرتبة التي مقدمة
من الجانب اليمين تزيد على نصفه الخمسة المحفوظة للنصف
ان كان هناك عدد وان كان هنالك صفر فتضع الخمسة
المحفوظة للنصف تحته وان لم يتقدم شيء من المراتب فتضع
علامة النصف تحت هذا الصحيح على هذه الصورة
مثاله اردنا ان ننصف هذا العدد بالاربعة ونصفنا ها
فصارت ٤٠٩٠٥٢٧ اثنين فوضعناهما تحت الاربعة
٢٠٤٥٢٦٣ ١/٢
ولان ليس للصفر نصف وضعنا تحته صفرا ثم نصفنا
التسعة فصارت اربعة ونصفا وضعنا الاربعة تحت
التسعة ووضعنا للنصف خمسة تحت الصفر الذي يتقدم
التسعة ثم نصفنا الخمسة فصارت اثنين ونصفا وضعنا

وضعنا الاثنين تحت الخمسة وحفظنا للنصف خمسة في
الذهن ثم اخذنا نصف الاثنين وهو الواحد وزدنا عليه
الخمسة المحفوظة في الذهن فحصل ستة وضعناها تحت الاثنين
ثم نصفنا السبعة فصارت ثلاثة ونصفا وضعنا الثلاثة
تحت السبعة ووضعنا تحت الثلاثة علامة النصف هـ

الفصل الرابع في الجمع وهو زيادة عدد على عدد اخر
والعمل فيه ان تضعهما متحاذيين في سطرين الآحاد حذاء الآ
حاد والعشرات حذاء العشرات وكذلك سائر المراتب
ثم تبتدئ من الجانب اليمين وتزيد ما في كل مرتبة بصورته
على ما يحاذيه وتضع الحاصل تحتهما فان كان الحاصل عشرة او
ازيد تزيد للعشرة واحدا على ما في يسارها كما ذكرنا في التضعيف
وان كان لاحدهما مرتبة او مراتب لا يكون لها نظائر
في الاخر نقلناها بعينها الى سطر الجمع بعد ان نخط فوقه

خطا

خطا عرضيا للتمييز **مثاله** اردنا ان نزيد هذا العدد
٦٧٠٢٤ على هذا العدد ٥٢٩٤٨٥٣ وضعناهما متحاذيين
ثم نبدا بالاربعة زدناه على الثلاثة حصلت سبعة وضعنا ها
حذاءهما ثم زدنا الاثنين على الخمسة حصلت سبعة ايضا وضعناها
تحتهما وزدنا الصفر على الثمانية يكون ايضا ثمانية وضعناها
محاذية لها ثم زدنا السبعة على الاربعة حصل احد عشر وضعنا
الواحد محاذيا لهما وحفظنا للعشرة واحدا في الذهن ثم
زدنا الستة على التسعة مع الواحد المحفوظ حصلت
ستة عشر وضعنا ستة حذاء الستة والتسعة وزدنا للعشرة
واحدا على الاثنين حصلت ثلاثة وضعناها حذاء الا
ثنين ونقلنا الخمسة بعينها الى سطر الحاصل **ولو اردنا**
ان نجمع ثلاثة اعداد او ازيد منها نضعها صفا بعد صف
بحيث يكون الاحاد كلها متحاذية وهكذا سائر المراتب

ثم نبدا بالمرتبة الاحاد ونجمع ما فيها ونضع احاد الحاصل تحتها
ونزيد للعشرات لكل عشرة واحدا على حاصل جميع ما في يسا
وهكذا العمل بسائر المراتب مثال هكذا

العدد الاول	٠	٠	٦	٧	٠	٢	٤
العدد الثاني	٥	٢	٩	٤	٨	٥	٣
المجموع	٥	٣	٦	١	٨	٧	٧

الفصل الخامس في التفريق

وهو نقصان عدد من عدد ليس باقل منه والعمل فيه
ان تصفهما كما ذكرناه في الجمع بعينه وتبدا من الجانب الايمن
وتنقص ما في كل مرتبة بصورته من مراتب المنقوص عما يحاذ
من المنقوص منه وتضع الباقي تحتها ان بقي شيء وان لم يبق شيء
فتضع هنالك صفرا وان لم يمكن نقصان ما في مرتبة عما
يحاذيه تاخذ واحدا من عشراته التي عن يساره فيكون بالنسبة
الى تلك المرتبة عشرة فتنقصه منها وتزيد الباقي على المحاذي
من المنقوص منه وان لم يكن في عشراته عدد تاخذ من مائته
واحد وهو عشرة بالنسبة الى عشراته ووضعنا تسعة في عشراته

بالكتابة

بالكتابة او بالذهن وبقي واحد يعمل به ما قلنا وعلى ذلك القياس
مثال اردنا ان ننقص هذا العدد ٧٠٢٦ عن هذا العدد
٩٨٥٧٩٢ ووضعناهما متحاذيين وبدانا بالستة ولما كانت
اكثر مما يحاذيه في مرتبة الاحاد اخذنا واحدا من التسعة التي
هي في يسارها فصار مع الاثنين اثني عشر نقصنا منه ستة بقيت
ستة وضعناها تحت الاثنين ثم نقصنا الاثنين عن الثمانية التي
بقيت بعد اخذ الواحد من التسعة بقيت ستة وضعناها
تحتها ثم وضعنا السبعة تحت الصفر بعينها لكون الصفر ابان انها في
الصف المنقوص ثم نقصنا السبعة عن الخمسة بعد اخذ واحد
من يسارها بقيت ثمانية وضعناها تحتها ووضعنا تحت الثمانية
من المنقوص منه سبعة لونا اخذنا منها واحدا ونقلنا التسعة
بعينها فصار هكذا

المنقوص منه	٩	٨	٥	٧	٩	٢	
المنقوص	٠	٠	٧	٠	٢	٦	
الباقي	٩	٧	٨	٧	٦	٦	

الفصل السادس في الضرب

وهو طلب عدد اذا طرح

منه احد المضروبين بعدة الاخر لم يبق منه شيء وذلك العدد مسمى
حاصل الضرب والعمل في ضرب ما دون العشرة بعضها في بعض
ان كان المضروب واحدا فيكون المضروب فيه وان كان ثلاثة
تزيد المضروب فيه على ضعفه وان كان اربعة فتضعف ضعفه
وان كان خمسة فتأخذ لكل واحد من المضروب فيه عشرة اي تأخذ
سميه من العشرة وتأخذ نصف المبلغ وان كان اكثر من خمسة
تجمع المضروب والمضروب فيه وتأخذ لكل واحد مما زاد على العشرة
عشرة تزيد عليه حاصل ضرب تمام احدهما الى العشرة في تمام الاخر
اليها مثلا واردنا ان نضرب السبعة في الثمانية جمعناهما بلغت خمسة عشر
اخذنا الخمسة الزائدة خمسين وزدنا عليها حاصل ضرب الثلاثة
في الاثنين وهو ستة بلغت ستة وخمسين وهو حاصل ضرب السبعة
في الثمانية وقد اوردنا حاصل ضرب ما دون العشرة بعضها في
بعض في جدول ووضعنا احد المضروبين في طول الجدول

والاخر

والاخر في عرضه وحاصل الضرب في الموضع المحاذي لهما اي
ملتقاهما والجدول هذا اي جدول ضرب ما دون العشرة

	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
١	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٢	٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	١٨
٣	٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧
٤	٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦
٥	٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠	٤٥
٦	٦	١٢	١٨	٢٤	٣٠	٣٦	٤٢	٤٨	٥٤
٧	٧	١٤	٢١	٢٨	٣٥	٤٢	٤٩	٥٦	٦٣
٨	٨	١٦	٢٤	٣٢	٤٠	٤٨	٥٦	٦٤	٧٢
٩	٩	١٨	٢٧	٣٦	٤٥	٥٤	٦٣	٧٢	٨١

والاولى على الحاسب ان يحفظه في الذهن ليسهل عليه العمل فيما زاد
عليه واما العمل في ضرب ما فوق العشرة فبأن ترسم شكلا ذا اربعة
اضلاع وتقسم طوله بعدة مراتب احد المضروبين وعرضه لعدة مراتب
الاخر بخطوط طولية وعرضية فينقسم الشكل بمربعات صغار ثم
تقسم كل مربع بمثلثين فوقاني وتحتاني بخطوط موربة متوازية

بحيث تنقسم من كل مربع الزاوية الفوقانية اليمنى والتحتانية اليسرى
وسمى هذا الشكل بالشبكة ثم تضع احد المضروبين فوق الشكل
بحيث تقع كل مرتبة منه فوق مربع على الولى والاخرى على يسارهم بحيث
تكون العشرات فوق الاحاد والمأت فوق العشرات وهكذا
متصاعدة وتضرب كل واحد من مفردات المضروب بصورته
فى مفردات المضروب فيه بصورته وتضع الحاصل في المربع المحاذي
لكل واحد منها الاحاد فى المثلث التحتاني والعشرات فى المثلث
الفوقاني وكل مرتبة يكون فيها صفر تترك المربعات التى تحاذيها
خالية او تضع فى مثلثها التحتانية صفرا لان ضرب الصفر فى اي
عدد يكون صفرا ثم تضع تحت المثلث التحتاني من المربع
الواقع على ملتقى مرتبتي الاحاد من المضروبين ما فيه بعينه خا
رج الشكل وهو اول سطر الحاصل ثم تجمع ما بين الخطين المو
روبين اللذين يأتيان بعدها وتضع الحاصل على يسارها وضعا

اولا فى السطر الحاصل ان كان اقل من العشرة والا تضع احاده
وان كان في السطر المورب عشرة فقط فاجعل مكانها صفرا وتز يد
لها واحدا على حاصل السطر المورب بعد سطرها ان كان فيه
عدد والا وصف الواحد تحته بصورته وتزيد لكل عشرة واحدا
على حاصل السطر المورب الذي بعده وهكذا تجمع ما في كل سطر مورب
الى ان يتم وان لم يكن في احد السطور المورب عدد ولم يرفع عما
قبله شيء تضع لاجله صفرا في السطر الحاصل مثاله اردنا ان
نضرب هذا العدد ٦٠٩٨ في هذا العدد ١٥٦ رسمنا الشكل
كما قلنا ووضعنا المضروبين فوقه ويسارهم ثم ضربنا الستة
التى وقعت في مرتبة الالوف بصورتها في الواحد فكان الحاصل
ايضا ستة وضعناها في المثلث التحتاني من المربع الواقع في ملتقا هما
ثم ضربنا الستة ايضا في الخمسة حصل ثلاثون وضعناه
في ملتقاهما الصفر في المثلث التحتاني والثلاثة للعشرات في

الفوقاني ثم ضربناها في الستة حصل ستة وثلاثون وضعنا
الحاصل في ملتقاهما كذلك وعملنا بالتسعة التي وقعت في مرتبة
العشرات والثمانية التي وقعت في مرتبة الاحاد هكذا وتركنا سطر
المحاذي للصفر ثم نقلنا الثمانية التي وقعت في المثلث التحتاني من
المربع الذي وقع في ملتقى مرتبة الاحاد الى سطر الحاصل تحت الشكل
ثم جمعنا ما في سطر المورب الذي يأتي بعدها اعني الاربعين فكا[ن]
ثمانية وضعناها على يسار الثمانية الاخرى ثم جمعنا الثمانية والا[ربعين]
والخمسين فكان المبلغ اثنين وعشرين وضعنا الاثنين على يسار
الثمانية وزدنا للعشرين اثنين على مجموع ما في سطر المورب
الذي يأتي بعدها اعني تسعة واربعة وستة فكان المبلغ احدا
وعشرين وضعنا الواحد على يسار الاثنين وزدنا للعشرين
اثنين على الثلاثة التي في السطر المورب الاخر حصلت خمسة
وضعناها على يسار الواحد ثم جمعنا الستة والثلاثة فكان المبلغ

تسعة

تسعة وضعناها على يسار الخمسة فيحصل تحت الشكل سطر الحاصل
تسعمائة الف وواحد وخمسون الفا ومائتان وثمانية وثمانون

	٦	٠	٩	٨
١	٦	٠	٩	٨
٥	٣ / ٠	٠	٤ / ٥	٤ / ٠
٦	٣ / ٦	٠	٥ / ٤	٤ / ٨
	٩		٥١	٢٨٨

وان كانت مرتبة الاحاد من احاد
المضروبين او من كليهما صفرا
اوكان في الاحاد والعشرات معا او في الاحاد والعشرات والمأت
وهكذا في المراتب المتوالية من الجانب الايمن لم نحتج الى ان نرسم
الشبكة بقدر جميع مراتب المضروب والمضروب فيه كما ذهب
بعض اصحاب هذا الفن بل نرسم الشبكة بقدر باقي المراتب بعد
حذف الاصفار المتوالية حتى اذا حصل سطر الحاصل نضع
في يمينه صفرا او اكثر بعدد مجموع الاصفار المتوالية الذي حذفنا
من المضروبين او من احدهما مثاله اردنا ان نضرب هذا
العدد ٦٠٩٨٠٠٠ في هذا العدد ١٥٦٠٠٠٠ حذفنا الاصفار
المتوالية التي وقعت على يمين المضروبين بقي المضروب والمضر وب فيه

مساويا لما سبق فنقلنا الاصفار المحذوفة وهي سبعة اصفار
الى يمين سطر الحاصل هكذا ٩٥١٢٨٨٠٠٠٠٠٠٠ وذلك تسعة
الوف الف الف الف وخمسمائة واثنا عشر الف الف الف وثمانية
وثمانون الف الف **الفصل السابع في القسمة** وهو
طلب عدد اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى المقسوم ويسمي
ذلك العدد خارج القسمة **والعمل فيها** ان تضع ارقام العدد
المقسوم وتخط فوقه خطا عرضيا ثم تخط بين كل مرتبتين خطا
طوليا مبتديا من الخط العرضي الى حد ما ثم تضع المقسوم عليه
تحت المقسوم بمسافة بحيث تحاذي اخر مراتب المقسوم عليه
اخر مراتب المقسوم ان كان المقسوم عليه اقل او مساويا مما
يحاذيه من المقسوم بغير اعتبار جنسية المراتب الي غير ما يحا
ذيه والا تضعه بحيث يحاذي اخر مراتب المقسوم عليه ما هو في
يمين اخر مراتب المقسوم وكذا ما يحاذي في كل مرتبة متقدمة

لما تقدم

١٠

لما تقدم من الاخر في صورة ولو كانت الخطوط الطولية بعد
مراتب المقسوم عليه لكفي ثم تطلب اكثر عدد من الاحاد تمكن ان تضر به
في واحد واحد من مراتب المقسوم عليه بصورته وتنقص الحاصل مما يحاذيه
من المقسوم ومما على يساره ان كان في يساره شيء واذا وجد مثل هذا
العدد تضعه خارج الجدول فوق الخط العرضي محاذيا لاول مراتب
المقسوم عليه ويسمى هنالك سطر الخارج وتضربه في كل واحد من
مراتب المقسوم عليه وتضع الحاصل تحت المقسوم بحيث تكون احاد
الحاصل محاذية للمضروب فيه من المقسوم عليه وتنقصه مما يحاذيه
من المقسوم ومما عن يساره ان كان فيه شيء وتضع الباقي تحته ان بقي
شيء بعد ان تخط بينها خطا عرضيا ليدل على نحو ما فوقه واثبات
ما تحته ويجب ان يكون ما يحاذي المقسوم عليه مما بقي من المقسوم
اقل منه بصورته ثم تنقل ارقام ما بقي من المقسوم الى اليسار بمرتبة
بعد ان تخط تحت ما كان اولا خطا عرضيا قاطعا لجميع الخطوط

الطولية ثم تطلب اكثر عدد بالصفة المذكورة وتضعه في يمين
ما وضعناه اولا وتعمل به ما عملنا بالاول وان لم يوجد تضع
صفرا في ذلك المكان ثم تنقل ارقام المقسوم الى اليسار بمرتبة اخرى
وهكذا تعمل الى ان تصير المرتبة الاولى من المقسوم محاذية للمرتبة
الاولى من المقسوم عليه ويتم العمل و حـ يكون ما وضع في السطر الاعلى
الذي فوق المقسوم الخارج من القسمة وهو اعداد صحاح احاد
وقعت فوق احاد المقسوم وان بقي من المقسوم شيء فهو كسر
مخرجه عدد المقسوم عليه مثاله اردنا ان نقسم هذا العدد
٣٥٦٥٩٠٨ على هذا العدد ٤٧٥ وضعنا المقسوم ورسمنا الجدول
ووضعنا المقسوم عليه تحته بمسافة بحيث يحاذي اخر مراتبه ما
في يمين اخر مراتب المقسوم اذ لو وضعناه بحيث يحاذي اخر مراتبه
اخر مراتب المقسوم لكان اكثر مما يحاذيه من المقسوم كما ذكرنا ثم
طلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة فوجدناه سبعة ووضعنا

فوق

ق ٤

فوق الخط العرضي الذي فوق المقسوم محاذية لاول مراتب المقسوم
عليه وضربناها اولا في الاربعة حصل ٢٨ وضعناه بحيث
يكون احاده محاذية الاربعة اعني تحت ونقصناه عن خمسة
وثلاثين كما هو رسم عمل التفريق بقيت سبعة وضعناها تحت احاده
اعني تحت الثمانية بعد ان خططنا بينهما ثم ضربنا السبعة ايضا في السبعة
حصل ٤٩ وضعناه تحت المقسوم بحيث يكون احاده محاذية
للسبعة اعني تحت ونقصناه عن ستة وسبعين بقي وضعنا ٥
تحته بعد ان نخط بينهما ثم ضربنا السبعة ايضا في الخمسة حصل ٣٥
وضعناه تحت خمسة وسبعين ومائتين ونقصناه منه بقي ٢٤٠
وضعنا تحته بعد الخط الفاصل فبقي من المقسوم ٢٤٠٩٠٨ نقلنا ٥
بمرتبة الى اليسار ثم طلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة فوجدنا ٥
خمسة وضعناها يمين السبعة في السطر الخارج وضربناها اولا
في الاربعة حصل ٢٠ وضعناه بحيث يكون الصفر محاذيا للاربعة

اعني تحت ٤٠ متحاذيين ونقصناه منه بقيت اربعة وضعناها
تحت الصفر بعد الخط الفاصل ثم ضربنا الخمسة ايضا في السبعة حصل
٣٥ وضعناه تحت ٤٠ متحاذيين ونقصناه منه بقيت خمسة و
ضعناها تحت الخمسة بعد ان نخط بينهما خطا عرضيا ثم ضربنا
في الخمسة حصل ٢٥ وضعناها تحت ٥٩ ونقصناه منه بقي
٣٤ وضعناه تحته وقد حان ان ننقل المقسوم الى اليسار فنقلناه
وطلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة لم نجد لان المقسوم
عليه اكثر مما يحاذيه من المقسوم فوضعنا صفرا يمين الخمسة في سطر
الخارج ونقلنا المقسوم مرة اخرى الى اليسار بمرتبة اخرى ثم
طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة فوجدناه السبعة وعملنا بها
كما ذكرنا فانتهى العمل وبقي من المقسوم تحت الخطوط الفاصلة ثلاثة
وثمانون وذلك ما تحت اقل من المقسوم عليه والخارج من القسمة
سبعة الاف وخمسمائة وسبعة من الصحاح وثلاثة وثمانون

جزا

جزا من اربعمائة وخمسة وسبعين اذا فرض واحدا وهو المطلوب

			٧	٥	٠	٧
٣ ٢	٥ ٨	٦	٥	٩	٠	٨
	٧ ٤	٩				
		٧ ٣	٥			
		٤	٠			
٢ ٢	٤ ٠	٠	٩	٠	٨	
	٤ ٣	٥				
		٥ ٢	٥			
		٣	٤			
	٣	٤		٨		
٣ ٢	٤ ٨	٠				
	٦ ٤	٩				
	١	١ ٣	٥			
	٤	٨ ٧	٣ ٥			

الفصل الثامن في الجذر

كل عدد ضرب
في نفسه يقال لذلك العدد
جذر والحاصل مجذورا ومربع
ومال وكل عدد يوجد له جذر
يقال له انه منطق وما لا يوجد
له جذر يقال له انه اصم
والعمل فيه ان تضع
المطلوب بجذره وتخط فوقه
خطا عرضيا وما بين كل مرتبتين
تبتين خطا طوليا كما وضعنا في القسمة وتعلم فوق كل مرتبة مقسوم عليه
من المراتب الافراد نقطة وهي المراتب المنقطة اعني يوجد فيها عدد مجذور

ثم تطلب اكثر عدد من الاحاد و يمكن ان تضربه في نفسه وتنقص
حاصل ممايحاذيه العلامة الاخرى بصورته ومما عن يسارها ان كان
في يسارها شيء فاذا وجد عدد بهذه الصفه تضعه فوق العلامة
الاخيرة وتحتها بمسافة تقتضيها العمل كما في القسمة محاذيا لها وتضرب
الفوقاني في التحتاني اي في نفسه وتضع الحاصل تحت العدد المطلوب
جذره بحيث يكون احاده محاذيا للمضروب فيه وتنقصه عما يحاذيه
من العدد ومما على يسارها وتضع الباقي تحته ان بقي شيء بعد ان تخط
بينهما بفاصل ثم تزيد الفوقاني على التحتاني وتنقل المجموع الى الجانب الايمن
بمرتبة واحدة بعد ان تخط فوق ما كان اولا خطا عرضيا ليدل على
محوه وتصحيح احاده محاذية لمرتبة كانت يمين المنطق الاخير ثم
تطلب اكثر عدد من الاحاد تضعه فوق المنطق المتقدم على المنطق
الاخير وتحته نقلناه على يمين ما تنقله يمكن ان تضرب ذلك
المفرد الفوقاني في كل مرتبة من التحتاني وتنقص الحاصل بصورته

ممايحاذيه

ممايحاذيه ومما عن يسارها فاذا وجد وعمل به ما ذكرنا تزيد ذلك
الفوقاني على التحتاني وتنقل ما في سطر التحتاني الى اليمين بمرتبة
وان لم يوجد فتضع فوق العلامة وتحته صفرا وتنقل وهكذا
العمل الى ان تنتهي الى المنطق الاول وتعمل به ما عملناه بغيره فما حصل
فوق الجدول فهو الجذر لذلك العدد وان لم يبق في صف العدد تحت
الخطوط الفاصلة شيء علم ان ذلك العدد كان منطقا وان بقي شيء
يعلم انه كان اصما وح ينبغي ان تزيد ما فوق المنطق الاول على التحتاني
فما حصل ساوي تضعيف العدد الموضوع فوق العلامات
ونزيد عليه واحدا ليحصل ما بين مربع العدد الموضوع فوق العلاما ت
ومربع عدد زايد عليه بواحد فاذا جعلناه مخرجا والباقي من العدد
كسرا فما حصل فوق العلامات مع هذا الكسر يكون جذر ذلك
العدد بالتقريب الاصطلاحي مثاله اردنا ان نستخرج جذر
هذا العدد ٣٣١٧٨١ وضعناه ورسمنا الجدول وعملنا العلاما ت

كما ذكرنا ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة فوجدناه خمسة
وضعناها فوق العلامة الاخيرة وتحتها بمسافة ثم ضربناها
في نفسها حصل ٢٥ نقصناه مما يحاذي الخمسة ومما عن يسارها
٢٢
بصورته وذلك منه بأن وضعناه تحته ونقصناه منه فبقي
ثمانية وضعناها حذا الثلاثة تحت الخمسة بعد ان خططنا بينهما
وزدنا الفوقاني على التحتاني يصار ١٠ نقلناه بمرتبة بعد ان
خططنا فوق الخمسة التحتانية خطا ليدل على محوها ثم طلبنا
اكثر عدد اخر بالصفة المذكورة فوجدناه سبعة وضعناها
فوق العلامة المتقدمة على العلامة الاخيرة وتحتها عن يمين
احاد المنقول اعني يمين الصفر وضربناها اولا في الواحد التحتا
فحصلت ايضا سبعة نقصناها من الثمانية التي تحاذيها بعد ان
نضعها تحتها فبقي واحد وضعناه تحتها بعد الفاضلة وتركنا
ضربها في الصفر لان الحاصل ايضا صفر ثم ضربناها في السبعة

التي

التي هي على اليمين الصفر حصل ٤٩ نقصناه مما يحاذى السبعة ومما
عن يسارها اعني ١١٧ بعد ان تضعه تحته فبقي ٦٨ وضعناه
تحت ذلك بعد الفاضلة ثم زدنا السبعة الفوقانية على التحتانية
فحصل في السطر التحتاني ١١٤ نقلناه الى اليمين بمرتبة بعد التخطيط
فوق ما كان ثم طلبنا اكثر مفرد اخر بالصفة المذكورة فوجدناه ستة
وضعناها فوق العلامة الاولى وتحتها فضربناها اولا في الواحد
المتقدم ثم في الاربعة ثم في الستة ونقصنا كل واحد من الحواصل
مما يحاذي منها او من المحاذي ومما على يساره فبقيت في العدد
خمسة ثم زدنا الستة الفوقانية على التحتانية وزدنا على المجموع
واحدا فصار ١١٥٣ فهو مخرج الكسر الذي هي الخمسة الباقية
بالتقريب الاصطلاحي فيكون الجذر الحاصل من العمل ٥٧٦
تقريبا

	٥ ٠		١١ ٧	٥ ٣ ٥	٦ ٠
٣ ٢	٣ ٥	١	٧	٨ ٤	١
	٨ ٧			٤	
	١	٤	٩		
		٦ ٦	٨ ٦		
			٤ ٢	٣	٦
		١	١	٥	٥ ٣
	١	٠		٤	
	٥		٧		٦

الفصل التاسع في الموازين للحساب امتحان

يعرف بالميزان وان لم يصح الميزان لم يصح الحساب وليس ان لم
يصح الحساب لم يصح الميزان وطريقه ان يجمع مفردات العدد
من غير اعتبار المراتب وتطرح منه تسعة تسعة الى ان يبقى تسعة او
اقل فما بقي فهو الميزان لذلك العدد مثاله اردنا ان نأخذ ميزا
هذا العدد ٦٤٥٧٨ جمعنا الثمانية والسبعة والخمسة والاربعة
والستة وطرح من المجموع تسعة تسعة فبقيت ثلاثة وهي ميزان
ذلك العدد وطريق عمل ميزان الضرب ان تضرب
ميزان المضروب في ميزان المضروب فيه وتطرح منه تسعة تسعة
فما بقي ان خالف ميزان الحاصل يحقق خطأ العمل واما ميزان القسمة
فتضرب ميزان خارج القسمة في ميزان المقسوم عليه وتزيد
عليه ميزان الباقي ينبغي ان يكون مساويا لميزان المقسوم
واما ميزان الجذر فتضرب ميزان سطر الخارج في نفسه

تصحيح الحساب بالميزان

وتزيد

وتزيد عليه ميزان الباقي ان بقي شيء وتطرح منه تسعة تسعة
ان جاوزتها فالباقي ان خالف ميزان العدد تيقن خطأ العمل

الفصل العاشر في تعريف الكسور وكيفية وضعها اذا

اجزي واحد صحيح باجزاء معينة سميت تلك الاجزاء المخارج
وبعض تلك الاجزاء كسرا واحدا وهو نصفها ثم الثلاثة فواحد
منها ثلثها واثنان ثلثاها ثم الاربعة فواحد منها ربعها والاثنان
ربعاها ويساويان نصفها والثلاثة ثلاثة ارباعها وعلى هذا
القياس واما كيفية وضعها فهي ان تضع الكسر تحت الصحاح
وتضع المخرج تحت الكسر وان لم يكن معه صحاح تضع
مكان الصحيح صفرا بصورة النصف كذا ٠ ١ ٢ وثلاثة الاخماس
هكذا ٣ ٥ واعلم ان كل نسبة بين الكسر ومخرجه توجد في اعداد
غير متناهية والمختار منها اقل عددين يؤخذان على تلك النسبة
وايرادها ماسواها قبيح واقل عددين على نسبة هو المتباينان

وسنورد معرفة التباين والاشتراك والتداخل الفصل الحادي
عشر في معرفة التداخل والتباين والتشارك كل عددين غير الوا
اذا طرح احدهما من الاخر مرة او مرتين او ازيد لم يبق شيء
فهما متداخلان كالثلاثة والتسعة وان لم يكن كذلك لكن
يوجد عدد ثالث غير الواحد اذا طرح من كل واحد منهما
لم يبق شيء فهما المشتركان والمتوافقان والعدد الذي طرح منهما
يسمي المشترك فيه والكسر الذي يكون مخرجه ذلك العدد يسمى
الوفق ولا محالة يكن ذلك الكسر موجودا في كل واحد من المتشا
ويسمي كل واحد منهما اي من الكسرين جزء الوفق والاشتراك
لذلك العدد كالستة والخمسة عشر فأن الثلاثة اذا طرحت
من الستة مرتين ومن الخمسة عشر خمس مرات لم يبق شيء فهما
مشتركان ومتوافقان في الثلاثة واشتراكهما ووفقهما في الثلث
وجزء وفق الستة اثنان وجزء وفق الخمسة عشر هو خمسة وان لم

يوجد

يوجد عدد غير الواحد اذا طرح منهما لم يبق شيء فهما متباينان
كالسبعة والستة واذا اردنا ان نعرف التداخل والتشارك و
التباين فقسمنا اكثرهما على اقلهما وان لم يبق شيء كانا متداخلين
وان بقي شيء قسمنا المقسوم عليه على الباقي وهكذا الى ان لا يبقى
شيء او لم يبق واحد فان لم يبق شيء فالعددان مشتركان و
المقسوم عليه الاخير هو المشترك فيه والعاد لهما وان بقي واحد
فهما متباينان الفصل الثاني عشر في التجنيس ويقال له
البسط ايضا فهو جعل الصحيح كسورا معينة بان تضرب الصحاح
في مخارج الكسر وتزيد عليها ذلك الكسر بصورته ان كان معه
مثاله اردنا ان نجعل اربعة وثلاثة اخماس كلها اخماسا ضربنا
الاربعة في الخمسة حصل عشرون وزدنا عليه ثلاثة بلغ ثلاثة
وعشرين خمسا وهو المطلوب الفصل الثالث عشر في الرفع
وهو ان يكون هناك كسر عدده اكثر من مخرجه فيقسمه على مخرجه

فما خرج من القسمة فهو صحيح والباقي كسر من ذلك المخرج مثاله
اردنا ان نرفع سبعة عشر ثلثا فقسمنا السبعة عشر على الثلاثة التي
هي مخرج الثلث خرج خمسة وبقي اثنان وهما ثلثان

الفصل الرابع عشر في اخذ الكسور المختلفة من مخرج واحد

ويقال لهذا العمل ضرب
التاريخ وهو طلب اقل عدد يصح منه الكسور المفروضة وهو عدد
يعد كل واحد من المخارج المفروضة والعمل فيه ان ترسم جداول
طولية وتضع كل كسر في اعلى طول كل جدول والمخرج في اسفله
بمسافة ثم تنظر الى المخارج فما كان منها داخلا في بعضها
فوقه خطا كما كانت وتضع فوق الخط صفرا ثم تضرب احد المخارج
الباقية في الاخر ان كانا متباينين والا تضرب احدهما في جزء وفق
الاخر ثم تضرب الحاصل في مخرج اخر ان كان الحاصل مع ذلك المخرج
متباينين والا في جزء وفقه وكذا الحاصل مع مخرج اخر الى ان يتم
العمل المخارج بحاصل ضرب الاخير هو المخرج المشترك تصح

منه تلك

منه تلك الكسور وتضعه في كل جدول بعد ان تخط بينه وبين
المخارج الاصلية خطا عرضيا يقطع جميع الطولية ثم تقسمه على كل
واحد من المخارج الاصلية التي وضعت في اسافل الجداول وتضع
الحاصل في ذلك الجدول تحت الكسور وتضربه فيه وتضع الحاصل
فوق المخرج المشترك فهو ذلك الكسر المأخوذ من المخرج
المشترك وتضع فوقه صفرا مكان الصحاح وتخط فوق الاصفار
خطا عرضيا يقطع جميع الطولية للتمييز مثاله اردنا ان نأخذ
ثلثا وخمسين وخمسة اسداس وثلاثة اثمان وعشرا من مخرج واحد
فرسمنا الجداول الطولية بعددها ووضعنا الكسور فيها كما ذكرنا

١ / ٤٠	٢ / ٢٤	٥ / ٢٠	٣ / ١٥	١ / ١٢
٤٠ / ١٢٠	٢٨ / ١٢٠	٤٠٥ / ١٢٠	٤٠٥ / ١٢٠	١٢٠ / ١٢٠
٤	٥	٦	٨	١٠

فنظرنا الى المخارج فوجدنا
الثلاثة والخمسة داخلين
في الستة والعشرة كل لنظيره

فتضع فوق كل واحد منهما صفرا بعد الخط الفاصل ثم ضربنا ستة
في نصف الثمانية اعني الاربعة لانهما متشاركان في النصف حصل ٢٤
ضربناها في نصف العشرة اعني الخمسة حصل ١٢٠ وهو المخرج المشترك
تصح منه الكسور ووضعنا في كل جدول فوق الخط العرضي القاطع
لجميع الطولية ثم قسمناه على كل واحد من المخارج الاصلية ووضعنا
الخارج في تحت الكسر وضربناه فيه ووضعنا الحاصل فوق المخرج
المشترك في ذلك الجدول فهو الكسر المذكور المأخوذ من المخرج المشترك
الفصل الخامس عشر في تضعيف الكسور ننظر الى المخرج ان كان فردا تضعف
الكسر وتقسم الحاصل على المخرج اعني ان زاد على المخرج وترفع مثل المخرج
بواحد وتضعه مكان الصحاح ان لم يكن معه والا تزيدا على
ضعف الصحاح وما بقي تضعه مكان الكسر وتترك المخرج بحاله
وان كان المخرج زوجا تنصفه وتقسم الكسر عليه اي على النصف
مثاله اردنا ان نضعف خمسة اسداس وضعنا هكذا ٥/٦

ثم نصفنا

ثم نصفنا المخرج فصار ثلاثة وقسمنا الكسر عليها فصار بعد
الرفع هكذا ١ ١/٣ مثال اخر في تضعيف ثمانية واربعة اسباع وضعنا ها
هكذا ٨ ٤/٧ ثم نضعفه يصير هكذا ١٧ ١/٧ الفصل السادس عشر في
تنصيف الكسور تنظر الى الكسر ان كان زوجا تنصفه وتترك
الكسر بحاله وان كان معه صحاح فان كانت زوجا تنصفها وان
كانت فردا تأخذ منها واحدا وتحفظه في الذهن وتضع نصف
الباقي في موضعها وتزيد للواحد المحفوظ مثل المخرج على الكسر
ثم تنصف المجموع ان كان الحاصل زوجا وتضعف المخرج ان
كان الحاصل فردا ضعفنا مخرجها فصار ٣/٨ على ما ذكرنا مثاله
اردنا ان ننصف ثلاثة ارباع وصورتها ٣/٤ مثال اخر
تسعة وثلاثة اخماس وهو ٩ ٣/٥ اخذنا من التسعة واحدا
فنصفنا الثمانية الباقية فكانت اربعة وضعناها مكان
الصحاح وزدنا للواحد مقدار المخرج على الكسر فبلغت ثمانية

نصفناها فصار هكذا ٤/٥ وان كان مبلغ الكسر هاهنا فردا
تضعف المخرج وتترك الكسر بحاله **الفصل السابع عشر في جمع**
الكسور وهو ان توجد المخارج بضرب التاريخ ان اختلفت
وتجمع الكسور المتخذة من المخرج المشترك وتقسم الحاصل على المخرج
المشترك وينبغي ان ننظر في اخر عمل الجمع وغيره الى الكسر والمخرج
ان لم يكونا متباينين فتردهما الى اقل عددين مثلا لو اردنا جمع
ثلثين وثلاثة ارباع وخمسة اسداس فبعد عمل الجمع اذا نظرنا الى
الكسر والمخرج وجدنا الكسر غير مباين للمخرج فنسبناه منه فوجدنا
ربعه فالخارج اثنان من الصحاح وربع من الكسور على تلك
النسبة **مثاله** اردنا ان نجمع ثلاثة ارباع وستة اسباع و وضعنا
هكذا [٠ / ٣ / ٤] [٠ / ٦ / ٧] وبعد اتحاد المخرجين صار هكذا [٠ / ٢١ / ٢٨] [٠ / ٢٤ / ٢٨] ثم
تجمع الكسرين وتقسم الحاصل على المخرج المتحد صار هكذا [٠ / ٢٨] [٠ / ٢٤ / ٣٨]
وهو المطلوب **مثال اخر** نريد ان نجمع هذه الاعداد الاربعة

وبعد ضرب التاريخ لتوحيد المخارج صار هكذا [٢ / ١ / ٢] [٠ / ٣ / ٤] [٣ / ١٠ / ١٢] [٥ / ٠ / ٠]
وبعد ضرب التاريخ لتوحيد المخارج صار هكذا [٢ / ٦ / ١٢] [٠ / ٩ / ١٢] [٣ / ١٠ / ١٢] [٥ / ٠ / ٠]
ثم تجمع الصحاح حصلت عشرة وتجمع الكسور الثلاثة حصلت
خمسة وعشرين تقسمه على المخرج المشترك خرج اثنان نزدهما على
العشرة بلغ اثنى عشر صحاحا وبقي واحد تنسبه الى المخرج المشترك
صار هكذا [١٢ / ١ / ١٢] وهو المطلوب **الفصل الثامن عشر في تفريق**
الكسور بوحد المخرجين ان كانا مختلفين ثم تنقص الكسر منه من
الكسر اعني المأخوذين من المخرج المشترك فان بقي شيء فهو كسر
من المخرج المشترك **مثاله** اردنا ان ننقص ثلاثة ارباع من
خمسة اسداس وضعناهما هكذا [٠ / ٣ / ٤] [٠ / ٥ / ٦] ثم جعلناهما بضرب
التاريخ هكذا [٠ / ٩ / ١٢] [٠ / ١٠ / ١٢] ثم تنقص التسعة من العشرة يبقي [٠ / ١ / ١٢] وهو
المطلوب وان كان مع المنقوص منه صحاح او مع كليهما وبعد
اتحاد المخرجين يكون كسر المنقوص اكثر من كسر المنقوص منه

اخذنا من الصحاح المنقوص منه واحدا ونجعلها كسورا ونضمها
مع الكسر بأن نزيد مخرجه على كسره ثم ننقص الكسر من ذلك الكسر
مثاله اردنا ان ننقص ثلاثة ونصفا من ستة وثلاثة اثمان
صورتها هكذا ٣ ٣/٨ ٦ ٣/٨ وبعد اتحاد المخرجين صار هكذا ٢٨/٨ ٥١/٨
ولما كان كسر المنقوص اكثر من كسر المنقوص منه اخذنا من صحاح
المنقوص منه واحدا بقي هناك خمسة نقصنا منها الثلاثة بقي
اثنان وضعناهما مكان الصحاح وجعلنا الواحد كسورا حصلت
ثمانية زدناها على الثلاثة بلغ احد عشر ثم نقصنا منه كسر المنقوص
الذي هو اربعة بقيت سبعة وضعناها مكان الكسر هكذا ٢ ٧/٨ وهو
المطلوب **الفصل التاسع عشر في ضرب الكسور** اما الكسور في الكسور
فتضرب الكسر في الكسر والمخرج في المخرج وترد الحاصلين الى اقل
عددين على نسبتهما ان لم يكونا منه **مثاله** اردنا ان نضرب ثلثين
في ثلاثة اخماس وصورتها هكذا ٢/٣ ٣/٥ فضربنا الكسر في الكسر

والمخرج

والمخرج في المخرج حصل هكذا ٦/١٥ تردهما الى اقل عددين بتلك
النسبة فصار هكذا ٢/٥ وهو المطلوب واما الصحاح في الكسور
فتضرب الصحاح في الكسر وتقسم الحاصل على المخرج **مثاله**
اردنا ان نضرب العشرة في ثلاثة اسباع صورتها هكذا
١٠ ٣/٧ ضربنا العشرة في ثلاثة حصل ثلاثون قسمناها على السبعة
صار هكذا ٤ ٢/٧ وهو المطلوب واذا عرفت هذين النوعين فاذا
اردت ان تضرب الصحاح والكسور في الصحاح والكسور معا
فاضربهما في كل واحد منهما واجمع الحاصلين ليحصل المطلوب
وان اردت ان تضرب الصحاح والكسور معا فاضرب صحاح
المضروب في كل واحد منهما من المضروب فيه ثم كسوره في كل واحد
واجمع الحواصل الاربع ليحصل المطلوب **الفصل العشرون
في قسمة الكسور** يوجد المخرجين ان اختلفا ونجنس الصحاح
ان كانت معها وكذا الحكم فيما اذا كان احد المقسومين صحاحا



فقط ثم تقسم كسر المقسوم على كسر المقسوم عليه وتطرح المخرج
مثاله اردنا ان نقسم اثنين وخمسة اسداس على ثلاثة وثلاثة ارباع
وصورتها هكذا وبعد التجنيس وتوحيد المخرجين صار هكذا ٣٤/١٢
ثم قسمنا كسر المقسوم على كسر المقسوم عليه وطرحنا المخرجين
صار هكذا ٣٧/٩ وهو المطلوب الفصل الحادي والعشرون في استخراج
جذر ما فيه الكسور تجنس الصحاح ان كانت معها ثم تنظر
ان كان الكسر والمخرج منطقين تأخذ جذر الكسر وتضعه مكان
الكسر وتأخذ جذر المخرج وتضعه مكان المخرج كجذر اربعة
اسباع يكون ثلاثين وان لم يكن كذا كل واحد منهما منطقا
تضرب الكسر في المخرج وتأخذ جذر الحاصل على التقريب الاول صطلا
كما ذكرنا في الصحاح وتقسمه على المخرج فاذا اردنا جذر خمسة اسداس
ضربنا الكسر في المخرج حصل ثلاثون اخذنا جذره كان ٥ ٥/١١ وهو
ان تضرب خمسة الصحيح في احد عشر صار خمسة وخمسين زدنا عليه

خمسة

الخمسة الباقية صار ستين ثم ضربنا المخرج وهو الستة في احد عشر بلغ
ستا وستين والستة تعد ستين لعشر مرات وستة وستين بأحد عشر مرة
قسمناه على المخرج الذي هو الستة حصل هذا ٦٠/٦٦ رددناه الى اقل
عددين على تلك النسبة صار هكذا ١٠/١١ وهو المطلوب الفصل
الثاني والعشرون في تحويل كسر من مخرج الى مخرج اخر تضرب عدد
الكسر في المخرج الذي تريد ان تحوله اليه وتقسم الحاصل على مخرج
ذلك الكسر فما خرج فهو الكسر المطلوب من المخرج المحول اليه مثاله
اردنا ان نعلم ان خمسة اسباع كم هي اسداس فضربنا الخمسة في الستة
حصل ثلاثون قسمناه على السبعة خرجت اربعة وبقيت اثنان
فان اردنا ان نقسمها بنسبتها الى السبعة فتقول ان خمسة اسباع
هي اربعة اسداس وسبعا سدس وان اردنا تحويل الاثنين اليا
فهين الي الطساسيج ضربناهما في الاربعة الطسوج كسنو دو ربع
دانق معرب. تفهم من هذا ان الدانق سدس والطسوج

ربع السدس وشعيرة ربع الطسوج ضربناهما في الاربعة التي
هي مخارج الطاسيج من السدس حصلت ثمانية قسمناها على السبعة
خرج واحد وهو طسوج وبقي واحد ضربناه في الاربعة التي هي مخرج
الشعيرات من الطسوج حصلت اربعة قسمناها على السبعة
خرج اربعة اسباع شعيرة فنقول ان خمسة اسباع هي اربعة
السدس وطسوج واربعة اسباع شعيرة وهو المطلوب

الفصل الثالث والعشرون في مساحة السطوح المستوية

التي تحيط بها خطوط مستقيمة اما المثلث وهو سطح تحيط به
ثلاثة خطوط مستقيمة فان كانت احدى زواياه قائمة فتضرب
احد الضلعين المحيطين القائمة في نصف الاخر تحصل المساحة
والا فتجعل اطول الاضلاع قاعدة وتضرب مجموع الاقصرين
في تفاضلهما وتقسم الحاصل على القاعدة فما خرج تنقصه عن
القاعدة فنصف الباقي هو بعد موقع العمود عن طرف اقصر

الاضلاع

الاضلاع تخرج منها خطا الى الزاوية وهو العمود بمساحة
وتضربه في نصف القاعدة تحصل مثاله في مساحة مثلث
ا ب ح ضلع اب عشرة و اح سبعة وعشرون نضربناه في تفاضلهما
وهو سبعة حصل ١٨٩ قسمناه على القاعدة وهي ٢١ خرج ٩
نقصناه عن ٢١ بقي ١٢ تنصفه ستة وهي بعد موقع العمود عن
طرف ضلع اب الاقصر اعني ب د فاخرج عن نقطة د خط اد
وهو العمود قسمناه فكان ثمانية ضربناها في نصف القاعدة
وهو عشرة ونصف حصل ٨٤ وهو المساحة واما ذو اربعة
اضلاع قائم الزوايا فتضرب احد اضلاعه فيما يجاوره
اعني الطول والعرض واما التي ليست بقائمة الزوايا او كانت
كثيرة الاضلاع والزوايا فتقسمها الى مثلثات فمساحتها مسا حة
مجموع تلك المثلثات

الفصل الرابع والعشرون في مساحة سطح الدائرة وقطعها

وهي سطح مستو يحيط به خط مستدير وفي

داخله نقطة تكون كل الخطوط المستقيمة الخارجة عنها اليه متسا
وية وتلك النقطة مركزها والخطوط انصاف اقطارها وطريق
مساحتها ان تضرب نصف قطرها في نصف محيطها تحصل
المساحة ونسبة قطر كل دائرة الى محيطها نسبة واحد الى ثلاثة وسبع
بالتقريب المشهور وضرب نصف القطر في نصف كل قوس هو مسا
حة قطاع تحيط به تلك القوس وخطان متساويان كل واحد منهما نصف
قطر دائرة يكون تلك القوس بينهما واذا اتصل اي اذا وصلنا منه بين
طرفي القوس بخط مستقيم فتنقسم القطاع بمثلث وقطعة دائرة فاذا
لمح اي اذا امسحنا المثلث وتنقص عن مساحة القطاع الذي هو
اقل من نصف الدائرة يبقي مساحة القطعة الصغري من الدائرة
وان تزدها على مساحة القطاع الذي هو اكثر من نصف الدائرة
تحصل مساحة القطعة الكبرى منها الفصل الخامس والعشرون
في مساحة السطوح المستديرة كالأسطوانة والمخروط والكرة

وتعريفها

وتعريفها سيذكر في الفصل المستقبل فأن تضرب مقدار الخط
الواصل بين قاعدتي الاسطوانة المستديرة القائم الموازي لسهمها
في محيط قاعدتها تحصل مساحة سطحها المستدير وان تضرب الخط
الواصل بين راس المخروط المستدير القائم ومحيط قاعدته في نصف
محيط القاعدة تحصل مساحة سطحه المستدير وان تضرب
قطر الكرة في محيط اعظم دائرة تقع فيها تحصل مساحة سطح الكرة
ومساحة سطح قطعة الكرة تساوي مساحة دائرة يكون نصف
قطرها مساويا للخط واصل بين قطب القطعة ومحيط قاعدتها
الفصل السادس والعشرون في مساحة الأجسام التي فيها
الأسطوانة وهي جسم محيط به سطحان متساويان متشابهان متوا
زيان هما قاعدتاها اما دائرتان او غيرهما وسطح واصل بين محيطي
القاعدتين بحيث اذا اقطع سطح موازيا للقاعدة يقع فيها سطح
مساويا للقاعدة ومنها المخروط وهو جسم محيط به سطح مستو

هو قاعدته اما دائرة او غيرها وسطح مرتفع عن محيطها على التضايق
المناسب الى نقطة هي راسه فان كانت قاعدته الاسطوانة او المخروط
دائرة سميا مستديرين والخط الواصل بين مركزي القاعدتين
او راس المخروط ومركز القاعدة يسمى سهما لذلك فان كان السهم
قائما على القاعدة فهما قائمان والا فمائلان وان تكن القاعدة فيهما
دائرة سميا مضلعين ومنها الكرة وهي مجسم محيط به سطح مستدير
وفي داخله نقطة تكون كل الخطوط المستقيمة الخارجة عنها اليه متساوية
فاذا ضربنا ارتفاع الاسطوانة في مساحة قاعدتها تحصل مساحة جسمها
واذا ضربنا ارتفاع المخروط في ثلث مساحة قاعدته تحصل مساحة
جسمه واذا ضربنا نصف الكرة في ثلث مساحة بسيطها تحصل
مساحة جسمها او ان تضرب نصف قطرها في ثلث مساحة سطح
قطعة منها تحصل مساحة قطاعها

الفصل السابع والعشرون
فيما يتوقف عليه الشروع في المسائل الجبرية

وهي مسائل تستخرج باستعانتها كثير من المجهولات العددية
من معلوماتها المخصوصة وتلك المعلومات اما ان تكون معلومة
باعيانها كالاعداد او معلومة من حيث الاعتبارات المخصوصة
على ما يعرف من كلام المسائل فلا بد من تسمية المجهولات بشيء
او دينار او درهم او نصيب او غير ذلك واذا ضرب المجهول
الذي نسميه شيأ في نفسه يقال للحاصل مال لان الشيء هاهنا
بمثابة الجذر وفي المال كعب وفي الكعب مال مال ونسبة مال المال الى
الكعب كنسبة الكعب الى المال والمال الى الشيء والشيء الى الواحد
وهكذا نسبة الواحد الى جزء الشيء وجزء الشيء الى جزء المال وجزء
المال الى جزء الكعب وجزء الكعب الى جزء مال المال فاذا كان الشيء
ثلاثة يكون المال تسعة والكعب سبعة وعشرون وجزء الشيء ثلث
واحد وجزء المال تسع الواحد وجزء الكعب واحد من سبعة وعشرين
هي واحد واذا ضرب العدد في كل جنس منها يكون الحاصل من ذلك

بجنس واعلم ان بنا المسائل على الاعداد والاشيا والاموال وما جاوزعنها فلا ينتهي بواحد من المسائل الست وقد اوردنا جدولا لسهولة معرفة جنسية حاصل ضرب بعضها في بعض فتطلب عن ملتقي المضروبين وتعرف عنه جنسية خارج القسمة ايضا فاذا اردنا ان نضرب

المضروب فيه

المضروب

	المال	شيء	الواحد	جزء الشيء	جزء المال	
المال	مال المال	الكعب	المال	الشيء	الواحد	المال
شيء	الكعب	المال	الشيء	الواحد	جزء الشيء	شيء
الواحد	المال	الشيء	الواحد	جزء الشيء	جزء المال	الواحد
جزء الشيء	الشيء	الواحد	جزء الشيء	جزء المال	جزء الكعب	جزء الشيء
جزء المال	الواحد	جزء الشيء	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	جزء المال
	جزء المال	جزء الشيء	الواحد	شيء	المال	

المقسوم عليه

جنسا

جنسا في جنس نضرب عدد احدهما في عدد الاخر فما حصل فهو عدد حاصل الضرب من جنس وقع في ملتقي المضروبين في الجدول ل
مثلا ستة اشيا في خمسة اموال يكون الحاصل ثلاثين كعبا وان كان احد المضروبين او كلاهما مركبا من جنسين او اكثر تضرب كل واحد من اجناس المضروب في كل واحد من اجناس المضروب فيه وتجمع الحواصل وان كان فيهما او في احدهما استثنا وقد يسمي المستثني منه زايدا والمستثني ناقصا وضرب الزائد في الزائد زائد وضرب الناقص في الناقص ايضا زائد واما ضرب الزائد في الناقص وبالعكس فناقص تضرب الاجناس بعضها في بعض وتعرف الزائد والناقص ويستثني الزائد بعد اسقاط ما هو مشترك فيهما مثاله اردنا ان نضرب اربعة اموال وستة اعداد الا شيئين في ثلاثة اشيا الا خمسة اعداد وضعناهما هكذا

المضروب / المضروب فيه		الزائد		الناقص
		اربعة اموال	ستة اعداد	شيئين
الزائد	ثلاثة اشياء	اثني عشر كعبا	ثمانية عشر شيئا	ستة اموال ناقص
الناقص	خمسة اعداد الا	عشرون مالا ناقص	ثلاثون عددا ناقص	عشرة اشياء

وضربنا عدد كل جنس

من احدهما في عدد كل جنس من الاخر ووضعنا الحاصل في المربع
الذي كان في ملتقاهما بالجنسية والعددية وعينا الزايد والنا قص
كما ذكرنا ثم جمعنا اعداد كل جنس ووضعنا الاجناس الزائدة منها ولينا
فكانت اثني عشر كعبا وثمانية وعشرين شيا وكانت الاجناس
الناقصة المتوالية ستة وعشرين مالا وثلاثين عددا ولما لم
يكن فيهما ما كان مشتركا فنستثني الاجناس الناقصة عن
الزائدة فقلنا ان الحاصل اثني عشر كعبا وثمانية وعشرين شيا
الا ستة وعشرين مالا وثلاثين عددا **واما القسمة** فطريقه
ان تطلب ما اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى المقسوم فيكون
الخارج من قسمة كل جنس على جنسه عددا والخارج من قسمة
كل جنس على العدد يكون من ذلك الجنس فاذا اردنا ان نقسم
عدد جنس المقسوم عليه على عدد جنس المقسوم عليه فما خرج
فهو عدد خارج القسمة من جنس وقع في ملتقى المقسومين

فالجدول

الذي سبق **مثلا** قسمة ثلاثة اشيا على ستة اعداد يكون نصف
شيء **اعلم** ان قسمة الاجناس الكثيرة على جنس واحد متيسر
بان تقسم كل واحد منها عليه وتجمع ما خرج وبالعكس متعذر
وان كان في المقسوم استثنا تقسم المستثنى منه اولا على المقسوم عليه
فما خرج تستثني منه خارج قسمة المستثنى على المقسوم عليه
واما الجذر فمن العدد كما سبق ومن الاموال اشيا وليس للاشيا
جذر في الاجناس ولا للجنسين ايضا ولا لثلاثة اجناس
واذا وجد لكل واحد من عدد الاموال والعدد معا جذر ويكون
عدد الاشيا مساويا للضعف مضروب اي حاصل جذر عدد
الاموال في جذر العدد اي جذر عدد الاموال وجذر العدد معا
وهو سبعة في المثال مثلا اربعة اعداد وعشرين شيا وخمسة
وعشرين مالا فان للعدد جذرا وهو اثنان ولعدد الا
موال وهو خمسة وعشرون جذرا وهو خمسة اشيا ففي

المثال مجموع العدد والاشيا والاموال سبعة واربعون وجذر سبعة جذر تلك الاجناس والا فلا يكون لهما جذر وفي الاجناس اما التضعيف والتنصيف والجمع فقط واما النقص ان كان فيهما او في احدهما استثنا تجبره وتزيد بمثله على الاخر ثم تنقص عدد كل جنس من المنقوص عن عدد ذلك الجنس من المنقوص منه ان امكن والا تستثني عنه تفضله اي زيادته عليه وكذلك يستثني الجنس الذي يوجد في المنقوص ولا يوجد في المنقوص منه

الفصل الثامن والعشرون في ذكر المسائل الست الجبرية وكيفية العمل بها

اذا سئل مسئلة بفرض المجهول منها شيا مربع المجهول ويعمل عليه ما فهم من كلام السائل وبسوقه بشروطه المسئلة على ما يقتضي الحساب الى ان يعرف مقدار منها باعتبارين يقال لهما المتعادلون كما يكون احدهما جنسا من الاجناس الثلاثة والاخر جنسا اخر منها او جنسين بعد جبر الاستثنا وحذف

ماهو

ماهو مشترك فيهما **مثال ذلك** ان نريد مالا واحدا وعشرين وشيا يعادل احد عشر شيا فيسقط الشي الذي مع المال وبعدد واحد من الاشيا الاحد عشر يبقى عشرة اشيا تعادل مالا واحدا وعشرين ~~شيا~~ عددا اضربنا نصف الاشيا وهو خمسة في نفسه حصل خمسة وعشرون نقصنا منه العدد بقي اربعة اخذنا جذرها وهو اثنان ونقصناه من نصف الاشيا بقي ثلاثة وهي الشي او زدناه على الخمسة حصل سبعة وهي الشي وهذا المثال من الثانية من المقترنات وعليه فقس فعلى هذا التقدير ينحصر في ستة هي المسائل الست الجبرية ثلاثة منها مفردات وثلاثة مقترنات **فالاولى** من المفردات ينتهي بعدد يعدل اشيا **والعمل فيها** ان يقسم العدد على عدد الاشيا وهو اربعة اشيا فمثالنا ١٢ فما خرج فهو عدد الشي المجهول **والثانية** اشيا تعدل اموالا **والعمل فيها** ان تقسم عدد الاشيا على عدد الاموال

فما خرج فهو عدد الشيء المجهول **والثالثة** عددا يعدل اموالا
والطريق فيها ان تقسم العدد على عدد الاموال وتأخذ جذر الخارج صح
من القسمة فذلك الشيء المجهول **والاولى من المقترنات**
عدد يعدل اموالا واشياء **والعمل فيها** ان تجعل المال مالا واحدا
اعني ان كان اقل منه فتكمله وان كان اكثر منه فترده اليه وتحول
الباقي اعني العدد والاشياء الى تلك النسبة بأن تقسم عدد
كل واحد على عدد الاموال ثم ترفع نصف عدد الاشياء وتزيده
على العدد وتأخذ جذره وتنقص من جذر المجموع نصف عدد
الاشياء ليبقى عدد الشيء المجهول **والثانية** اشياء تعدل عددا
واموالا **والعمل فيه** بعد التكميل والرد ان تنقص العدد من مربع
نصف عدد الاشياء وتزيد جذر الباقي على نصف عدد الاشياء
او تنقصه منه فالحاصل هو الشيء المجهول **والثالثة**
اموال تعدل عددا واشياء **وطريقه** بعد الرد والتكميل ان ترفع

نصف عدد

نصف عدد الاشياء وتزيده على العدد وتزيد جذر المجموع على نصف
عدد الاشياء فما بلغ فهو الشيء المجهول فنورد منها مثالا
نريد عددا اذا ضربناه في نفسه ثم نقصناه عن الحاصل وزدنا
الباقي على الحاصل بلغت عشرة فرضناه شيئا ضربناه في نفسه
حصل مال نقصناه عن الحاصل بقي مال الا شيئا زدناه على الحا صل
بلغ مالين الا شيئا فهو معادل للعشرة جبرنا الاستثناء وزدنا
بمثله على العشرة فصار مالين معادلين لعشرة وشيء نرد
المالين الى مال واحد بالتنصيف وكذا العشرة والشيء فصا ✓
مال واحد معادلا لخمسة اعداد ونصف شيء وذلك لان المسألة
صفة المسألة قبلها **الثالثة من المقترنات** اخذنا نصف
عدد الاشياء فكان ربعا ضربناه في نفسه حصل ١/١٦ زدنا عليه
العدد وهو الخمسة بلغ ٥ ١/١٦ اخذنا جذره اي جذر مجموع العدد
الذي هو خمسة ومربع الربع الذي هو واحد من سبعة عشر جزءا

فكان [٢ ١/٤] وزدنا عليه نصف عدد الأشيا الذي هو ربع بلغ
اثنان ونصف بهذه الصورة [٢ ١/٢] وهو الشيء المجهول

الفصل التاسع والعشرون في الخطأين

اذا لم يكن في المسئلة
ضرب احد المجهولين في الاخر او جذر او قسمة نفرض المجهول
اي عدد شئنا ونسوقه بشروط المسئلة فان وافق المطلوب
فهو المراد وان زاد او نقص فمقدار الزيادة او النقصان يسمى
الخطأ الاول ثم نفرضه عددا اخر ونسوقه بشروط المسئلة فان
يوافق يحصل الخطأ الثاني فنضرب المفروض الاول في الخطأ
الثاني والمفروض الثاني في الخطأ الاول فان اتفق الخطأن
في الزيادة والنقصان نقسم التفاوت بين الحاصلين على التفاوت
بين الخطأين وان اختلفا نقسم مجموع الحاصلين على مجموع الخطأين
فما خرج من القسمة فهو العدد المجهول

الفصل الثلاثون في ايراد بعض القواعد الحسابية التي يحتاج اليها المحاسب

الاولى

جمع الاعداد

جمع الاعداد على النظم الطبيعي **ان قيل** كم من الواحد الى العشرة
تزيد الواحد على العشرة وتضرب المجموع في نصف العشرة **وان
قيل** كم من الثلاثة الى العشرة تزيد الثلاثة على العشرة
وتضرب المجموع في نصف عدد تلك الاعداد اعني في الاربعة
حصل المطلوب **الثانية** جمع الازواج دون الافراد تضرب
نصف الزوج الاخر فيما يليه اي فيما يلي النصف بواحد مثلا
لو اردنا جمع الازواج الى الستة ضربنا نصف الستة وهو
ثلاثة فيما يليه وهو اربعة حصل اثنى عشر وعلى هذا القياس س
بواحد **الثالثة** جمع الافراد دون الازواج تزيد على الفرد الاخير
واحدا وتضرب نصف المجموع في نفسه **الرابعة** جمع المربعات
المتوالية تزيد واحدا على ضعف العدد الاخير من الاعداد التي
تريد ان تجمع مربعاتها وتضرب ثلث المجموع في مجموع تلك الاعداد
على النظم الطبيعي **الخامسة** جمع المكعبات المتوالية تضرب

مجموع تلك الأعداد المتواليه من الواحد في نفسه يحصل مجموع

المكعبات المتواليه **السادسة** ان قيل عشرة ارطال بأثنى عشر درهما

فكم ثمن ستة ارطال تضرب اخر السوال في عرضه وتقسم الحاصل

على جنسه فما خرج فهو المطلوب وكذا الحكم ~~ان اضرب عدد في~~

فيما لو قيل كم رطلا بعشرة دراهم **السابعة** اذ ضرب عدد في عدد

فيكون جذر الحاصل مساويا للحاصل ضرب جذر احد العددين

في جذر الاخر **ولنختم الكلام** هاهنا حامدين الله تعالى

ومصلين على نبيه سيدنا محمد المصطفى وعلى اله مفاتيح الهدى

وقد وافق الفراغ من نسخ هذه النسخه ضحوة

يوم الاربعا المبارك تسعة عشر من شهر

رجب الاصم احد شهور سنه ١٢٧٧

على يد الفقير الى الله تعالى

عبد الرحمن بن

حسن

العجيمي